

《定量分析化学》试题整理

来自 Xzonn 的小站

更新于 2020-01-03 23:02 · 渲染于 2021-01-11 15:31



2016 年

一、填空题 (36 分)

1. 基准物质是定量化学分析中重要的定量依据。作为基准物质必须符合的要求是 _____。(2 分)
2. 以下三个数据 0.0984, 0.0090, 1.0001 的有效数字位数分别是 _____。(1 分)
3. 根据有效数字运算规则计算: (4 分)
 - $11.05 + 1.275 + 25.0348 =$ _____。
 - $(0.750 \div 126.07 - 30.08 \times 0.02500 \times 10^{-3} \times 5 \div 2) \times 86.94 \div 1.000 \times 100\% =$ _____。
 - 某溶液的 pH 为 10.05, 该 pH 的有效数字为 _____ 位, 其氢离子活度为 _____。
4. 根据随机误差的标准正态分布曲线, 某测量值出现在 $u = \pm 2\sigma$ 之间的概率为 95.5%, 则此测量值出现在 $u > 2\sigma$ 的概率为 _____。(1 分)
5. 容量瓶与移液管配套使用时, 若其实际体积关系不符合相应的比例, 会引起 _____ (填“随机”或“系统”) 误差。(1 分)
6. 测定某试样中的 $w(\text{Al})$, 6 次测定结果 (%) 分别为 30.81, 30.72, 30.84, 30.42, 30.70, 30.78。若置信水平为 95%, 该测定结果中是否有应舍弃的离群值? _____ (填“是”或“否”)。分析结果的平均值为 _____, 样本标准差为 _____, 相对标准差 (变异系数) 为 _____; 置信水平为 95% 时总体均值的置信区间为 _____。若标准值为 30.71%, 在 95% 的置信水平下该测定方法是否存在系统误差? _____ (填“是”或“否”)。(9 分)
7. 氯化钡试样用重量法测定钡的质量分数 $w(\text{Ba})$, 3 次结果 (%) 为 56.10, 56.15, 56.09; 用络合滴定法测定, 4 次结果 (%) 为 56.01, 55.96, 55.91, 55.89。在 95% 的置信水平下滴定法结果是否明显偏低? _____ (填“是”或“否”)。(3 分)
8. HCl 是酸碱滴定法中最常用的酸标准溶液。现欲标定 0.1 mol/L HCl, 要求体积测量的相对误差不超过 0.1%, 应控制滴定剂的体积 \geq _____ mL。可选用 _____ 作为基准物, 若要求称量的相对误差不超过 0.1%, 应采用 _____ (填“称大样”或“称小样”) 的方法。(3 分)
9. 用酸碱滴定法测定 CaCO_3 试剂纯度采用的滴定方式是 _____。(1 分)
10. 写出下列溶液的质子条件式 (3 分)
 - $\text{NH}_4\text{H}_2\text{AsO}_4$: _____。
 - 赖氨酸的等电点: _____。
11. $\text{H}_2\text{PO}_4^- - \text{HPO}_4^{2-}$ 缓冲溶液适宜的 pH 范围是 _____; 三羟甲基甲胺 (Tris)-HCl 缓冲溶液适宜的 pH 范围是 _____。(2 分)
12. 溶液 0.020 mol/L $\text{CaCl}_2 + 0.20 \text{ mol/L } \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} - \text{NH}_4\text{Cl}$, pH = 10.0 的离子强度是 _____。(3 分)
13. 0.020 mol/L 氨基乙酸的 pH = _____。(2 分)
14. 天冬氨酸的等电点为 _____。(1 分)

二、单项选择题（40 分）

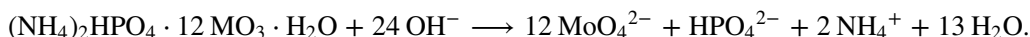
- 以下试剂能作为基准物质的是:
 - 分析纯的 CaO
 - 优级纯的 NaOH
 - 光谱纯的 Fe_2O_3
 - 纯度为 99.99% 的金属铜
- 将正态分布变换为标准正态分布引入的变量是:
 - $u = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma}$
 - $u = \frac{x - \mu}{\sigma}$
 - $t = \frac{\bar{x} - \mu}{s}$
 - $t = \frac{x - \mu}{s}$
- 在量度样本平均值的离散程度时, 应采用的统计量是:
 - 变异系数 CV
 - 标准差 s
 - 平均值的标准差 $s_{\bar{x}}$
 - 全距 R
- 以下各项措施中, 可以减小随机误差的是:
 - 进行仪器校正
 - 做对照试验
 - 增加平行测定次数
 - 做空白试验
- 下列物质中属于两性物质的是:
 - H_2CO_3
 - 丙氨酸盐酸盐
 - 丙氨酸
 - 丙氨酸钠
- 在下列各组酸碱组分中, 属于共轭酸碱对的是:
 - $\text{H}_3\text{O}^+ - \text{OH}^-$
 - $\text{H}_3\text{PO}_4 - \text{Na}_2\text{HPO}_4$
 - $^+\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH} - \text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-$
 - $\text{HCN} - \text{NaCN}$
- 将初始体积相同的以下溶液调制 $\text{pH} = 10.0$, 且最终体积相等, 缓冲容量 β 最大的是:
 - $0.3 \text{ mol/L HAc} + 0.3 \text{ mol/L NaAc}$
 - $0.1 \text{ mol/L NH}_4\text{Cl} + 0.4 \text{ mol/L NH}_3$
 - $0.2 \text{ mol/L NH}_4\text{Cl} + 0.3 \text{ mol/L NH}_3$

- D. $0.3 \text{ mol/L NH}_4\text{Cl}$
8. 将下列各组浓度相同的两种溶液等体积混合后, 能使酚酞指示剂显红色的得溶液是:
- 氨水+醋酸
 - 氢氧化钠+醋酸
 - 氢氧化钠+盐酸
 - 六次甲基四胺+盐酸
9. 将下列溶液各稀释 10 倍时, pH 改变最小的是:
- $0.1 \text{ mol/L NH}_4\text{Ac}$
 - 0.1 mol/L NaAc
 - 0.1 mol/L HAc
 - 0.1 mol/L HCl
10. 以下各滴定体系中, 当滴定剂与被滴物浓度均从 0.1 mol/L 增大到 1.0 mol/L 时, 突跃范围变化最小的是:
- NaOH 滴定 HCl
 - NaOH 滴定 HAc
 - HCl 滴定 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 - HCl 滴定 Na_3PO_4 到 Na_2HPO_4
11. 某人用 HCl 标准溶液标定含 CO_3^{2-} 的 NaOH 溶液 (以 MO 作指示剂), 然后用此 NaOH 溶液测定某试样中 HAc 的含量, 则测得的 HAc 含量将会:
- 偏高
 - 偏低
 - 不受影响
12. 用双指示剂法测定可能含有 NaOH 及各种磷酸盐的混合液。现取一定体积的该试液, 用 HCl 标准溶液滴定, 以酚酞为指示剂, 用去 HCl 21.82 mL 。然后加入甲基橙指示剂继续滴定至橙色时, 又用去 18.50 mL , 则此溶液组成是:
- Na_3PO_4
 - Na_2HPO_4
 - $\text{NaOH} + \text{Na}_3\text{PO}_4$
 - $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_4$
13. 下列酸或碱能否用 NaOH 或 HCl 标准溶液准确滴定或准确分布滴定 (浓度均为 0.1 mol/L , 采用目视终点滴定法, $E_t \leq \pm 0.5\%$):
- $\text{NaOH} + (\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ ($\text{p}K_b = 8.87$) ;
 - 苯甲酸 ($\text{p}K_a = 4.21$) + 硼酸 ($\text{p}K_a = 9.24$) ;
 - 亚磷酸 ($\text{p}K_{a1} = 1.30$, $\text{p}K_{a2} = 6.60$)
 - 柠檬酸 ($\text{p}K_{a1} = 3.13$, $\text{p}K_{a2} = 4.76$, $\text{p}K_{a3} = 6.60$)
 - 磷酸钠 (H_3PO_4 : $\text{p}K_{a1} = 2.16$, $\text{p}K_{a2} = 7.21$, $\text{p}K_{a3} = 12.32$)
- 能准确分布滴定
 - 能同时滴定总量, 但不能分步
 - 第一步能准确滴定, 但第二步不能滴定
 - 第一、二步能分步准确滴定, 但第三步不能滴定

14. 在滴定比较弱的酸时, 为提高准确度, 正确的做法是:
- (1) 用反滴定法, 加入过量 NaOH 标准溶液, 用 HCl 标准溶液返滴定
 - (2) 增加试样量
 - (3) 降低 NaOH 溶液的浓度
 - (4) 选择合适的混合指示剂
- A. (1)(2)
B. (3)(4)
C. (1)(3)
D. (2)(4)
15. 关于沉淀重量法, 下列表述中错误的是:
- A. 均相成核作用是指构晶离子自发形成晶核
 - B. 制备沉淀时应尽量避免构晶离子均相成核
 - C. 相对过饱和极限值大的沉淀容易获得晶形沉淀
 - D. 溶液的相对过饱和度愈大, 则愈容易均相成核
16. 用 BaSO₄ 重量法测定 Ba²⁺ 含量, 若结果偏低, 可能是由于:
- A. 沉淀中含有 Fe³⁺ 等杂质
 - B. 沉淀中包藏了 BaCl₂
 - C. 沉淀中包藏了 NaSO₄
 - D. 沉淀干燥时间不足

三、计算题 (24 分)

1. (4 分) 用 0.010 mol/L HCl 标准溶液滴定 25.00 mL 0.010 mol/L (CH₃)₆N₄, 以甲基橙为指示剂。请计算终点误差。(pH_{ep} = 4.0)
2. (5 分) 若将 PO₄³⁻ 沉淀为磷钼酸铵, 过滤、洗涤后溶于过量 NaOH 中, 剩余的碱用酸返滴, 总的反应式如下:



若称取一定量试样用上法测定, 净耗 0.1005 mol/L NaOH 溶液 18.20 mL; 同量试样若使其形成 MgNH₄PO₄ 沉淀, 沉淀过滤洗涤后溶于过量酸, 而后用碱返滴至甲基橙变黄, 请计算应净耗去 0.0958 mol/L HCl 多少毫升?

3. (8 分) 某滴定反应过程中会产生 2.0 mmol H⁺, 现加入 5.0 mL pH 为 5.00 的 HAc - Ac⁻ 缓冲溶液控制溶液酸度, 如欲使反应体系的 pH 下降不到 0.20 单位。该缓冲溶液中的 HAc 和 Ac⁻ 浓度各为多少? 若配制此溶液 200 mL, 应加多少克 NaAc · 3 H₂O (M = 136 g/mol) 和多少毫升冰醋酸 (17 mol/L) ?
4. (7 分) 探究不同浓度下 H₂SO₄ 溶液 pH 的计算方法:
- 计算 0.0010 mol/L H₂SO₄ 溶液的 pH。
 - 计算 0.10 mol/L H₂SO₄ 溶液的 pH。
 - 试推导 H₂SO₄ 可以视为二元强酸简化计算 pH 需要满足的浓度条件 (要求 pH 相对误差 ≤ 5%)。

除非另有声明，本网站采用“知识共享署名-非商业性使用-相同方式共享 4.0 国际许可协议”进行许可。



© 2017 - 2021 来自 Xzonn 的小站 · 关于本站 · RSS · 源代码